

УКРАЇНСЬКА ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ

ФАКУЛЬТЕТ технологічний

КАФЕДРА технологій і дизайну

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор з науково-педагогічної роботи

\_\_\_\_\_Сергій ПЕТРОВ

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 року

## **РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

(вибіркова)

### **ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РОБОТИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ В ГАЛУЗІ**

галузь знань 01 Освіта

спеціальність 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями)

Освітньо-професійна програма «Професійна освіта (Харчові технології)»

освітній ступінь молодший бакалавр

факультет Технологічний

Харків – 2020 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Теоретичні основи роботи технологічного обладнання в галузі» для студентів за спеціальністю - 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями), освітньо-професійні програми - Професійна освіта (Харчові технології); освітній ступінь – молодший бакалавр  
“ 25” серпня 2020 року - 15 с.

Розробник: Рябчиков М.Л., д.т.н., проф., професор кафедри технологій і дизайну

Робочу програму ухвалено на засіданні кафедри технологій і дизайну

Протокол від «25» серпня 2020 року № 1

Завідувач кафедри технологій і дизайну

\_\_\_\_\_

(підпис)

Литвин О.О.

(прізвище та ініціали)

«25» серпня 2020 року

Ухвалено Науково-методичною радою УПА

Протокол № від «   » \_\_\_\_\_ 2020 року

«   » \_\_\_\_\_ 2020 року

Голова \_\_\_\_\_

Н.О.Брюханова

(підпис)

(прізвище та ініціали)

© УПА, 2020 рік

©Рябчиков М.Л., 2020 рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Галузь знань 01 Освіта	Вибіркова	
	Спеціальність 015 Професійна освіта (за спеціалізація ми)		
Модулів – 1	Освітньо-професійна програма  <u>Професійна освіта</u> <u>(Харчові технології)</u>	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 3		1-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ <small>(назва)</small>		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин – 90		2-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4,9 самостійної роботи студента – 5,6	Рівень вищої освіти: початковий рівень (короткий цикл)  Освітній ступінь: молодший бакалавр	<b>Лекції</b>	
			52год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
			16 год.
		<b>Лабораторні</b>	
			16 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
	96 год.		
	<b>Індивідуальні завдання:</b>		
	-		
	Вид контролю: іспит		

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 84/96

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета** - сформувати здатності розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, пов'язані з вибором, експлуатацією, налагодженням технологічного обладнання галузі з врахуванням надійності, енергетичної та економічної ефективності.

### **Завдання навчальної дисципліни:**

Одержати **знання** в галузі:

Механічних засад роботи технологічного обладнання;

Основи конструювання та розрахунків технологічного обладнання;

Основ підбору та експлуатації галузевого технологічного обладнання.

В результаті вивчення курсу необхідно **вміти**:

Використовувати основні положення дисципліни для забезпечення надійності, енергетичної та економічної ефективності.

Виконувати базові налагодження при експлуатації технологічного обладнання;

Обирати необхідне технологічне обладнання як в явному вигляді так і в інтернеті на основі забезпечення технологічних вимог, вимог економічної, енергетичної ефективності.

В процесі оволодіння курсом повинні сформуватися **комунікації**:

З пошуку інформації в літературних джерелах, друкованих і інтернет виданнях з приводу теоретичних основ роботи технологічного обладнання;

З впровадження інструктивних матеріалів при встановленні, збиранні, налагодженні технологічного обладнання;

З визначення перспективних інноваційних процесів і видів технологічного обладнання, що будуть впроваджуватись в найближчому майбутньому.

При виконанні завдань студентами формуються властивості **автономності і відповідальності**:

При виконанні умов надійності і ефективності роботи обладнання;

При перевірці працездатності технологічного обладнання після налагодження;

В процесі перевірки технологічної і економічної доцільності використання обраного технологічного обладнання.

### **Компетентності:**

K12. Здатність аналізувати проектні рішення, пов'язані з підбором, експлуатацією технологічного обладнання та устаткування галузі/сфери відповідно до спеціалізації.

K15. Здатність використовувати у професійній діяльності основні положення, методи, принципи фундаментальних та прикладних наук.

### **Перелік дисциплін, які мають бути вивчені раніше:**

- Математичні і графічні основи галузевого знання,
- Загальна та органічна хімія та екологія

### **Передує вивченню дисциплін:**

- Технологія виробництва кулінарної продукції ,
- Організація виробництва та обслуговування в закладах харчової галузі.

### **Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:**

ПР 11. Знати основи і розуміти принципи функціонування технологічного обладнання та устаткування галузі (відповідно до спеціалізації).

ПР 13. Розв'язувати типові завдання, пов'язані з виконанням необхідних розрахунків технічних об'єктів у предметній галузі (відповідно до спеціалізації).

ПР 14. Уміти обирати і застосовувати необхідне устаткування, інструменти та методи для вирішення типових завдань у галузі (відповідно до спеціалізації).

### **3. Критерії оцінювання результатів навчання**

90-100 балів («Відмінно») А	Здобувач вищої освіти демонструє високий рівень володіння теоретичним матеріалом, а також практичні навички, а саме: вміння застосовувати одержані знання в практичній діяльності. Поточні й підсумкові тестові роботи виконує без помилок. У повному обсязі виконує всі завдання самостійної роботи.
74-89 бали («Добре») ВС	Здобувач вищої освіти демонструє достатньо високий рівень володіння теоретичним матеріалом, а також практичні навички, а саме: вміння застосовувати одержані знання в практичній діяльності. Поточні й підсумкові тестові завдання виконує з незначними помилками. У повному обсязі виконує всі завдання самостійної роботи.
64-73 бали («Задовільно») D	Здобувач вищої освіти демонструє достатній рівень володіння теоретичним матеріалом, проте практичні навички набуті не в повному обсязі. Наявні суттєві помилки й під час виконання поточних і підсумкових тестових завдань. Не в повному обсязі або несвоєчасно виконує завдання самостійної роботи.
60-63 балів	Здобувач вищої освіти демонструє мінімальний рівень

(«Достатньо») Е	володіння як теоретичним матеріалом, так і практичними навичками. Не в повному обсязі або несвоєчасно виконує завдання самостійної роботи.
35-59 балів («Незадовільно») FX	Здобувач вищої освіти під час занять не може відповісти на запитання в межах конспекту лекцій, відсутні базові практичні навички, поточні й підсумкові тестові завдання виконує з численними помилками. Не в повному обсязі або несвоєчасно виконує завдання самостійної роботи.
1-34 бал («Незадовільно») F	Теоретичний зміст курсу не засвоєно, практичні навички відсутні.

#### 4. Засоби діагностики результатів навчання

Максимальна кількість балів, які отримують студенти з урахуванням критеріїв оцінювання результату

Робота протягом семестру																									Екзамен	Сума
Змістовний модуль 1									Змістовний модуль 2										Змістовний модуль 3							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	27	100
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		

#### Шкала оцінювання з навчальної дисципліни

№	Види робіт здобувача	Оцінка
1.	Тестування	24
2	Виконання лабораторних робіт	8
3	Індивідуальні завдання	39
5	Екзамен	0-27
	<b>Всього за навчальну дисципліну</b>	<b>0-100</b>

#### 5. Програма навчальної дисципліни

<b>Тема 1.</b> Історичні засади розробки технологічного обладнання. Основні деталі і механізми технологічного обладнання
<b>Тема 2.</b> Основні матеріали, що використовуються в технологічному обладнанні
<b>Тема 3.</b> Основи статичності елементів машин і обладнання.
<b>Тема 4.</b> Міцність елементів машин і обладнання
<b>Тема 5.</b> Основи розрахунків на міцність
<b>Тема 6.</b> Основи розрахунків на жорсткість
<b>Тема 7.</b> Кінематика механізмів і машин. Кінематика точки. Кінематика твердого тіла
<b>Тема 8.</b> Структурний і кінематичний аналіз механізмів
<b>Тема 9.</b> Динамічні навантаження
<b>Тема 10.</b> Основи конструювання і роботи основних з'єднань технологічного обладнання
<b>Тема 11.</b> Основи конструювання і роботи деталей для передачі руху
<b>Тема 12.</b> Вали і осі
<b>Тема 13.</b> Тертя і знос
<b>Тема 14.</b> Основи взаємозамінності деталей машин
<b>Тема 15.</b> Електричні ланцюги постійного і змінного струму
<b>Тема 16.</b> Електричні машини
<b>Тема 17.</b> Теоретичні основи гідравліки і пневматики
<b>Тема 18.</b> Гідравлічні і пневматичні машини
<b>Тема 19.</b> Теплотехніка технологічного обладнання
<b>Тема 20.</b> Теплопередача в технологічному обладнанні
<b>Тема 21.</b> Реалізація механічних процесів розрізання
<b>Тема 22.</b> Реалізація механічних процесів формування
<b>Тема 23.</b> Реалізація гідродинамічних процесів в обладнанні
<b>Тема 24.</b> Процеси і обладнання для нагрівання
<b>Тема 25.</b> Процеси і обладнання для збирання

## 6. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	лб	п	інд	с.р.		л	лб	п	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<b>Змістовий модуль 1. Механічні засади роботи технологічного обладнання</b>													
<b>Тема 1.</b> Історичні засади розробки технологічного	7	2		2		3							

обладнання. Основні деталі і механізми технологічного обладнання												
<b>Тема 2.</b> Основні матеріали, що використовуються в технологічному обладнанні	7	2	2			3						
<b>Тема 3.</b> Основи статики елементів машин і обладнання.	8	2		2		4						
<b>Тема 4.</b> Міцність елементів машин і обладнання	7	2	2			3						
<b>Тема 5.</b> Основи розрахунків на міцність	8	2		2		4						
<b>Тема 6.</b> Основи розрахунків на жорсткість	8	2		2		4						
<b>Тема 7.</b> Кінематика механізмів і машин. Кінематика точки. Кінематика твердого тіла	6	2				4						
<b>Тема 8.</b> Структурний і кінематичний аналіз механізмів	8	2		2		4						
<b>Тема 9.</b> Динамічні навантаження	6	2				4						
Разом за змістовим модулем 1	65	18	4	10	0	33						
<b>Змістовий модуль 2. Основи конструювання та розрахунків</b>												



<b>технологічного обладнання</b>											
<b>Тема 10.</b> Основи конструювання і роботи основних з'єднань технологічного обладнання	6	2				4					
<b>Тема 11.</b> Основи конструювання і роботи деталей для передачі руху	10	4	4			4					
<b>Тема 12.</b> Вали і осі	5	2				3					
<b>Тема 13.</b> Тертя і знос	4	2				2					
<b>Тема 14.</b> Основи взаємозамінності деталей машин	6	2		2		2					
<b>Тема 15.</b> Електричні ланцюги постійного і змінного струму	8	2		2		4					
<b>Тема 16.</b> Електричні машини	6	2				4					
<b>Тема 17.</b> Теоретичні основи гідравліки і пневматики	10	2	4			4					
<b>Тема 18.</b> Гідравлічні і пневматичні машини	5	2				3					
<b>Тема 19.</b> Теплотехніка технологічного обладнання	8	2		2		4					
<b>Тема 20.</b> Теплопередача в технологічному	6	2				4					

обладнанні													
Разом за змістовим модулем 2	74	24	8	6	0	38							
<b>Змістовий модуль 3. Основи підбору та експлуатації галузевого технологічного обладнання</b>													
<b>Тема 21.</b> Реалізація механічних процесів розрізання	8	2	2			4							
<b>Тема 22.</b> Реалізація механічних процесів формування	7	2				5							
<b>Тема 23.</b> Реалізація гідродинамічних процесів в обладнанні	9	2	2			5							
<b>Тема 24.</b> Процеси і обладнання для нагрівання	7	2				5							
<b>Тема 25.</b> Процеси і обладнання для збирання	7	2				5							
Разом за змістовим модулем 3	39	10	4			25							
<b>Усього годин</b>	<b>180</b>	<b>52</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		<b>96</b>							

### 8. Темі практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	Заочна
1	Основні деталі і механізми технологічного обладнання	2	

2	Основи статички елементів машин і обладнання.	2	
3	Основи статички елементів машин і обладнання.	2	
4	Основи розрахунків на міцність	2	
5	Основи розрахунків на жорсткість	2	
6	Структурний і кінематичний аналіз механізмів	2	
7	Основи взаємозамінності деталей машин	2	
8	Теплотехніка технологічного обладнання	2	
	Всього	16	

### 9. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	Заочна
1	Міцність елементів машин і обладнання	4	
2	Основи конструювання і роботи деталей для передачі руху	4	
3	Основи гідравліки і пневматики	4	
4	Основи підбору та експлуатації галузевого технологічного обладнання	4	
	Всього	16	

### 10. Самостійна робота

№	Назва теми	Кількість годин
1.	Історичні засади розробки технологічного обладнання. Основні деталі і механізми технологічного обладнання	3
2.	Основні матеріали, що використовуються в технологічному обладнанні	3
3.	Основи статички елементів машин і обладнання.	4
4.	Міцність елементів машин і обладнання	3
5.	Основи розрахунків на міцність	4
6.	Основи розрахунків на жорсткість	4
7.	Кінематика механізмів і машин. Кінематика точки. Кінематика твердого тіла	4
8.	Структурний і кінематичний аналіз механізмів	4
9.	Динамічні навантаження	4
10.	Основи конструювання і роботи основних з'єднань технологічного обладнання	4

11.	Основи конструювання і роботи деталей для передачі руху	4
12.	Вали і осі	3
13.	Тертя і знос	2
14.	Основи взаємозамінності деталей машин	2
15.	Електричні ланцюги постійного і змінного струму	4
16.	Електричні машини	4
17.	Теоретичні основи гідравліки і пневматики	4
18.	Гідравлічні і пневматичні машини	3
19.	Теплотехніка технологічного обладнання	4
20.	Теплопередача в технологічному обладнанні	4
21.	Реалізація механічних процесів розрізання	4
22.	Реалізація механічних процесів формування	5
23.	Реалізація гідродинамічних процесів в обладнанні	5
24.	Процеси і обладнання для нагрівання	5
25.	Процеси і обладнання для збирання	5
	Усього годин	96

## 12. Методи навчання

Освітні технології (проблемне навчання, аудіо-візуальні технології, технологія студентоцентрованого навчання тощо).

У залежності від виду занять використовуються наступні методи:

– на лекціях – різні види бесід, розповідь, пояснювально-ілюстративний метод, метод проблемного викладу, ілюстрація, проблемні запитання, мультимедійні презентації;

– на практичних заняттях – тестування, ігрові методи, виконання практичних вправ репродуктивного та творчого характеру, організації роботи у малих групах;

– у ході самостійної навчально-пізнавальної діяльності – вивчення навчальної літератури, використання довідникових джерел, відбір матеріалу, його аналіз, систематизація, класифікація, конспектування, виконання вправ, пошук відповідей на запитання.

## 13. Методи контролю

*Поточний контроль* (комп'ютерне) тестування, усне опитування, захист лабораторних робіт, перевірка індивідуальних завдань.

*Підсумковий контроль* – іспит.

## 14. Методичне забезпечення

1. Рябчиков М.Л. Теоретичні основи роботи технологічного обладнання в галузі. Підручник. Х.: УПА. – 2021. -320 с
2. Рябчиков М.Л. Теоретичні основи роботи технологічного обладнання в галузі. Методичні вказівки до самостійної роботи. Модуль 1. Х.: УПА. – 2021. -33 с.
3. Рябчиков М.Л. Теоретичні основи роботи технологічного обладнання в галузі. Методичні вказівки до самостійної роботи. Модуль 2-3. Х.: УПА. – 2021. -25 с.
4. Рябчиков М.Л. Теоретичні основи роботи технологічного обладнання в галузі. Методичні вказівки до лабораторних робіт. Х.: УПА. – 2021. -20 с.

### **15. Рекомендована література**

1. Бучинський М.Я., Горик О.В., Чернявський А.М., Яхін С.В. Основи творення машин / [За редакцією О.В. Горика, доктора технічних наук, професора, заслуженого працівника народної освіти України]. – Харків : Вид-во «НТМТ», 2017. — 448 с.
2. Нариси з історії техніки та технологій : навч. посіб. для студ. вищ. пед. навч. закл. / О. М. Царенко, С. І. Рябець. – Кіровоград, 2009. – 502 с.
3. Астапова Г.В. Матеріалознавство та основи технології переробки природної сировини у непродовольчі товари: навч. пос. для студ. вищ. навч. закл.- К.: Центр учбової літератури, 2009.-120 с.
4. Власенко А. Матеріалознавство та технологія металів. Київ. Літера ЛТД. 2019. -224 с.
5. Булгаков В, Яременко В., Черниш О. Березовий М. Теоретична механіка. Підручник Київ. Центр навчальної літератури, 2017. -640 с.
6. Теоретична механіка. Статика. Кінематика: посіб. для студ. вищ. навч. закл. / І. В. Кузьо, Т. М. Ванькович, Я. А. Зінько. — Л. : Вид-во «Растр-7», 2010. — 324 с.
7. Технічна механіка: навч. посібник для інж.-пед. спец.. Ч. 1: Теоретична механіка/ М. К. Кравцов [та інші]; Укр. інж.-пед. акад.. - Х.: УПА, 2007. - 143 с
8. Опір матеріалів: підручник для механ. спец. вищих навч. закладів/ Г. С. Писаренко, О. Л. Квітка, Е. С. Уманський ; ред. Г. С. Писаренко. - 2-ге вид., доп. і перероб.. - К.: Вища шк., 2004. - 656 с.
9. Технічна механіка: навч. посібник для інж.-пед. спец.. Ч. 2: Опір матеріалів/ М. К. Кравцов [та інші]; Укр. інж.-пед. акад.. - Х.: УПА, 2007. - 161 с.
10. Будівельна механіка металевих конструкцій дорожньо-будівельних, підйомних і транспортних машин: підручник для вищих техн. навч. закладів/ В. Д. Шевченко [та інші] ; ред. В. Г. Піскунов, В. Д. Шевченко. - К.: Вища шк., 2004. - 440 с.
11. Божидарник В. В., Сулим Г. Т. Елементи теорії пружності. — Львів: Світ, 1994. — 560 с

12. Черниш О, Березовий М., Яременко В. Теорія механізмів і машин. Навчальний посібник. Київ. Центр навчальної літератури, 2018. -464 с.
13. Технічна механіка: навч. посібник для інж.-пед. спец.. Ч. 3: Теорія механізмів і машин/ М. К. Кравцов [та інші]; Укр. інж.-пед. акад.. - Х.: УПА, 2008. - 175 с
14. Теоретична механіка. Динаміка: [навч. посіб. для вищ. техн. навч. закл. III—IV рівнів акредитації]. Кн.1 / І. В. Кузьо, Т. М. Ванькович, Я. А. Зінько. — Л. : Растр-7, 2012. — 444 с.
15. Теоретична механіка. Динаміка. Методи й задачі: навч. посібник для інж. спец. вищих навч. закладів/ А. М. Токар. - Київ: Либідь, 2006. - 440 с.
16. Технічна механіка: навч. посібник для інж.-пед. спец.. Ч. 4: Деталі машин/ М. К. Кравцов [та інші]; Укр. інж.-пед. акад.. - Х.: УПА, 2009. - 169 с.
17. С. Г. Карнаух, М. Г. Таровик ДЕТАЛІ МАШИН КУРС ЛЕКЦІЙ – Краматорськ : ДДМА, 2017. – 26 с
18. Мархель І. Деталі машин. Навчальний посібник. Алерта. – 2016, 368 с.
19. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання: навч. посібник. Практичні, самостійні та курсові роботи/ Е. А. Пашенко; Укр. інж.-пед. акад.. - Х.: УПА, 2003. - 72 с.
20. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання: навч. посібник для механ. і машинобуд. спец. вузів/ В. І. Гаврилюк, М. Л. Кукляк; Львівський політехнічний ін-т. - Київ: НМК ВО, 1990. - 214 с
21. Загальна електротехніка: навч. посібник для підготовки молодих спеціалістів/ В. Е. Родзевич. - 2-ге вид., перероб. і доп.. - К.: Вища шк., 1993. - 183 с.
22. Титаренко М.В. Електротехніка. Навчальний посібник для інженерно – технічних спеціальностей вузів. – К:Кондор, 2004.- 240с.
23. Паначевний Б.І., Свергун Ю.Ф. Загальна електротехніка: теорія і практикум: Підручник. – К.: Каравела, 2004 - 440 с.
24. Яцун М. Електричні машини Підручник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. 464 с.
25. Електричні машини і трансформатори : навч. посібник / М. О. Осташевський, О. Ю. Юр'єва; за ред. В. І. Мілих. – Харків : ФОП Панов А. М., 2017. – 452 с.
26. Гідравліка, гідромашини та гідропневмоавтоматика: підруч. для студентів вищ. техн. навч. закл., які навч. за напрямками підгот. «Інж. механіка», «Пед. освіта», «Автоматизація та комп'ютер.-інтегр. технології», «Приклад. механіка» та «Електромеханіка» / Л. Є. Пелевін, Д. О. Міщук, В. П. Рашківський та ін.; М-во освіти і науки України, Київ. нац. ун-т буд-ва і архітектури. — Київ: КНУБА, 2015. — 340 с.
27. Гідравліка: підруч. для підгот. фахівців ОКР «Бакалавр» напряму 6.100102 «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва» в аграр. ВНЗ II—IV рівнів акредитації / Дідур В. А. [та ін.]; за ред. акад. АН ВШУ, д-ра техн. наук, проф. В. А. Дідура. — Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. — 622 с. :

28. Гідравліка та гідропривід: навч. посіб. для студ. напряму підготов. 090104 «Лісозаготівля» / Бойко Анатолій Антонович ; Нац. лісотехн. ун-т України, Каф. ліс. машин і гідравліки. — Львів: РВВ НЛТУ України, 2010. — 307 с.
29. Гідравліка та гідравлічні машини: навч. посібник. Ч. 1: Гідравліка/ А. В. Акінін, С. М. Паршкіна; Укр. інж.-пед. академія. - Київ: ІСДО, 1994. - 87 с.
30. Константінов С. М., Панов Є. М. Теоретичні основи теплотехніки: підручник. — К. : Золоті ворота, 2012. — 592 с.
31. Теплотехніка: підручник для вищих техн. навч. закладів/ Б. Х. Драганов [та ін.] ; ред. Б. Х. Драганов. - Київ: ІНК ОС, 2005. - 504 с.
32. Чепурний М. М. Розрахунки тепломасообмінних апаратів /М. М. Чепурний, С. Й. Ткаченко – Вінниця : ВНТУ, 2006. – 129 с.
33. Теорія різання конструкційних матеріалів: конспект лекцій/ В. П. Маршуба, М. В. Смець; Укр. інж.-пед. акад.. - Х.: УПА, 2007. - 239 с.
34. Мазур М.П., Внуков Ю.М. Основи теорії різання матеріалів. Львів. Новий світ. 2020. 472
35. Елементи теорії пластичності та міцності: Навч. посібник для вузів за спец. "Механіка", "Фізика твердого поля". Ч. 1. Розділи 1-11/ В. В. Божидарник, Г. Т. Сулим. - Львів: Світ, 1999. - 532 с.

## 16. Інформаційні ресурси

1. Сайт дистанційної освіти УПА <http://do.uipa.edu.ua/>
2. Курс дистанційного навчання Теоретичні основи роботи технологічного обладнання в галузі <https://do.uipa.edu.ua/course/view.php?id=1535>